

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-026984

(43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04B 7/26

H04Q 7/36

H04L 29/08

(21)Application number : 2000-207861

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 10.07.2000

(72)Inventor : KURITA MASANORI
MATSUMOTO KAZUNORI
ARAI TAKAYUKI

(54) COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve data transmission efficiency of a communication system used by a communication unit where a data transmission rate is variable for the header part and the data part of a packet.

SOLUTION: In the communication system used by the communication unit where a data transmission rate is made variable depending on the header part 1 and the data part 2 of a packet, a sender side communication unit includes an error check code to the header part 1 and transmits only the header part 1. On the occurrence of a header error when a receiver side communication unit receives a signal denoting detection of an error to the sender side communication unit or the sender side communication unit receives no reply from the receiver side communication unit even after the lapse of a time to receive a signal denoting no error in the header part 1 or to receive the signal denoting the detection of the error, the sender side communication unit transmits only the header part 1 again. The sender side communication unit transmits the data part 2 after the sender side communication unit receives the signal denoting no error in the header part 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットのヘッダ部とデータ部とでデータ伝送速度を可変とした、通信機で用いられる通信方式において、送信側の通信機は、前記ヘッダ部に誤り検出符号を含めて、ヘッダ部のみを送信し、

受信側の通信機から誤りを検出した旨の信号を受信するか、若しくは、前記受信側の通信機から、前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号又は前記誤りを検出した旨の信号を受信する相当の時間が経過しても、前記受信側の通信機から何らの返答がない、ヘッダエラーを起した場合には、ヘッダ部のみを再送して、

前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号を受信した場合に初めて、前記データ部を送信することを特徴とする通信方式。

【請求項2】 前記ヘッダエラーを起した場合に、任意の待ち時間が経過してから、前記ヘッダ部の再送を行うことを特徴とする請求項1記載の通信方式。

【請求項3】 前記待ち時間は、前記ヘッダ部の再送の度に長くなるようにすることを特徴とする請求項2記載の通信方式。

【請求項4】 一定の周期をもって発生する妨害波に対する通信方式であって、前記妨害波発生周期の2分の1の時間を、前記ヘッダ部の送信時間と、前記相当の時間を加えた時間と、前記待ち時間とからなる単位時間の、2倍以上で割りきれられるように、前記待ち時間を決め、前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号を受信した場合に初めて、ヘッダエラーが起きた回数から1回減じた回数に、前記単位時間を乗じて得た時間から、前記ヘッダ部の送信時間を減じて得た時間内に、前記データ部を送信することを特徴とする請求項2記載の通信方式。

【請求項5】 アンテナを具備した複数の無線通信機間で用いる通信方式であって、前記ヘッダエラーが、所定時間内に所定回数以上、発生する場合には、送信側の無線通信機の通信チャンネルを変更すると共に、前記ヘッダ部に、その送信側の無線通信機と同様の通信チャンネルに変更させる旨の通信チャンネル変更通知を含めて送信し、受信側の無線通信機の通信チャンネルを、前記送信側の無線通信機と同じ通信チャンネルに変更するようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項3何れか記載の通信方式。

【請求項6】 無線通信機で用いる通信方式であって、前記ヘッダエラーが、所定時間内に所定回数以上、発生する場合には、次回に前記ヘッダ部を送信する際に、送信側の無線通信機の通信チャンネルを変更すると共に、前記ヘッダ部に、その送信側の無線通信機と同様の通信チャンネルに変更させる旨の通信チャンネル変更通知を含めて送信し、受信側の無線通信機から誤りを検出した旨の信号を受信するか、若しくは、前記受信側の通信機から、前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号又は前記誤りを検出した旨の信号を受信する相当の時間が経過しても、前記受信側の通信機から何らの返答がない、ヘッダエラーを起した場合に、ヘッダ部のみを再送して、前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号を受信した場合に初めて、前記データ部を送信することを

部とデータ部とでデータ伝送速度を可変とした、通信機で用いられる通信方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、急激な携帯電話の普及をはじめ、無線LAN等の無線通信システムが注目され始めている。当該無線通信システムでの通信方式として、図9に示すヘッダ部1とデータ部2とを備えたパケット通信方式が、一般的に良く知られており、データ部2には、通信したいデータそのものと、当該パケットの誤り検出符号2bが含まれる一方、ヘッダ部1には、送受信機間の同期を取ったり、送信パケットのフォーマットを受信機に通知したり、通信したいデータのアドレスや通信手順等の重要な情報を含んでいる。このため、ヘッダ部1を確実に伝送する必要性から、特開平4-276944号公報や、特開平5-268268号公報に示されているように、ヘッダ部1の方がデータ部2に比べて遅い伝送速度で通信を行うことが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の通信方式では、パケット内に誤りが発生した場合、送信機がパケット内の全データを送出し終わるまで送信し続け、すべてのデータを送信した後に、はじめて受信機からの再送要求を受けてパケットの再送を行うようにしているため、例えば、ヘッダ部1でエラーが発生したような場合であっても、データ部2を受信し終わるまで再送要求を送ることができなかった。

【0004】特に、ヘッダ部1はデータ部2に比べてデータ伝送速度が遅く誤り耐性が強いので、ヘッダ部1でエラーが発生するような場合には、データ部2もエラーを起こす可能性が高い。それにも係らず、従来の通信方式では、エラーを起こすことが予想されるデータ部2を送信し、誤りを検知してから全データの再送要求を送出していたので、著しくデータ伝送効率が悪いという問題点があった。

【0005】本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、データ伝送効率を向上させた通信方式を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明においては、パケットのヘッダ部とデータ部とでデータ伝送速度を可変とした、通信機で用いられる通信方式において、送信側の通信機は、前記ヘッダ部に誤り検出符号を含めて、ヘッダ部のみを送信し、受信側の通信機から誤りを検出した旨の信号を受信するか、若しくは、前記受信側の通信機から、前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号又は前記誤りを検出した旨の信号を受信する相当の時間が経過しても、前記受信側の通信機から何らの返答がない、ヘッダエラーを起した場合に、ヘッダ部のみを再送して、前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号を受信した場合に初めて、前記データ部を送信することを

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パケットのヘッダ

特徴とするものである。

【0007】請求項2記載の発明においては、請求項1記載の通信方式であって、前記ヘッダエラーを起した場合に、任意の待ち時間が経過してから、前記ヘッダ部の再送を行うことを特徴とするものである。

【0008】請求項3記載の発明においては、請求項2記載の通信方式であって、前記待ち時間は、前記ヘッダ部の再送の度に長くなるようにすることを特徴とするものである。

【0009】請求項4記載の発明においては、請求項2記載の通信方式を用いた、一定の周期をもって発生する妨害波に対する通信方式であって、前記妨害波発生周期の2分の1の時間を、前記ヘッダ部の送信時間と、前記相当の時間を加えた時間と、前記待ち時間とからなる単位時間の、2倍以上で割りきれられるように、前記待ち時間を決め、前記ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号を受信した場合に初めて、ヘッダエラーが起きた回数から1回減じた回数に、前記単位時間を乗じて得た時間から、前記ヘッダ部の送信時間及び前記相当の時間を減じて得た時間内、前記データ部を送信することを特徴とするものである。

【0010】請求項5記載の発明においては、請求項1乃至請求項3何れか記載の通信方式を用いた、アンテナを具備した複数の無線通信機間で用いる通信方式であって、前記ヘッダエラーが、所定時間内に所定回数以上、発生する場合には、送信側の無線通信機のアンテナ、又は受信側の無線通信機のアンテナの少なくとも一方のアンテナ指向性を変化させることを特徴とするものである。

【0011】請求項6記載の発明においては、請求項1乃至請求項3何れか記載の通信方式を用いた、無線通信機で用いる通信方式であって、前記ヘッダエラーが、所定時間内に所定回数以上、発生する場合には、次回に前記ヘッダ部を送信する際に、送信側の無線通信機の通信チャンネルを変更すると共に、前記ヘッダ部に、その送信側の無線通信機と同様の通信チャンネルに変更させる旨の通信チャンネル変更通知を含めて送信し、受信側の無線通信機の通信チャンネルを、前記送信側の無線通信機と同じ通信チャンネルに変更するようにしたことを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】[第1の実施の形態]以下、本実施形態の通信方式について詳細に説明する。まず、本実施形態の通信方式のバケットフォーマットであるが、図1の本実施形態の通信方式におけるバケットフォーマットを示す概念図に示すように、ヘッダ部1とデータ部2とから構成され、ヘッダ部1及びデータ部2には、夫々のデータの誤り検出符号1b、2bが含まれている。

【0013】従って、図9に示す従来のバケットフォーマットに対し、ヘッダ部1内に新たに誤り検出符号1b

を備えた構成となっていると共に、データ部2内に備えられた誤り検出符号2bは、バケット全体(ヘッダ部1及びデータ部2)の誤り検出符号ではなく、データ部2のみの誤り検出符号となっている。これにより、本実施形態の誤り検出符号2bのデータ量は、図9に示す従来の誤り検出符号2bのデータ容量よりも小さくなっている。

【0014】次に、通信手順について、図2及び図3に基づいて詳細に説明する。図2は本実施形態の通信方式を用いた無線通信システムを示す概念図であり、(a)はデータを送信する無線通信機3、(b)は無線通信機3からのデータを受信する無線通信機5の構成を示すブロック図である。また、図3は本実施形態の通信方式における時系列の送信状態を示す図であり、(a)はヘッダエラーが発生しなかった時、(b)はヘッダエラーが発生した時の状態を示す図である。

【0015】無線通信機3の送信データ記憶部3aに記憶された送信データ2aは、データ構成部3bに出力され、データ構成部3bでは、同期に必要なプリアンプルや送信データのアドレス等が含まれるデータ1aと、巡回符号を用いたCRC(Cyclic Redundancy Check)等からなるデータ1aの誤り検出符号1bとを格納したヘッダ部1を構成すると共に、送信データ2aと、その誤り検出符号2bを格納したデータ部2を構成して保持するようになっている。そして、データ構成部3bは、ヘッダ部1のみを送受信部3cに出力し、送受信部3cでは、そのヘッダ部1を変調すると共に多重化して、アンテナ3dを介して電波4aとして無線通信機5に送信する(Step①)。

【0016】無線通信機5のアンテナ5aを介して受信された電波4aは、送受信部5bに出力され、送受信部5bで復調されると共に単一分離化されて、誤り検出部5cに送信される。誤り検出部5cでは、ヘッダ部1に含まれる誤り検出符号1bより誤りがないかどうかを検査され、誤りがなければ、送信データ記憶部5dに受信データを格納すると共に、ヘッダ部1に誤りがなかった旨の信号である正常信号6aを送受信部5bに出力する。送受信部5bでは、正常信号6aを変調すると共に多重化して、アンテナ5aを介して電波4bとして無線通信機3に送信する(Step②)。

【0017】無線通信機3のアンテナ3dを介して受信された電波4bは、送受信部3cに出力され、送受信部3cで復調されると共に単一分離化されて、データ構成部3bに送信される。データ構成部3bでは正常信号6aを受信すると、構成しておいたデータ部2を送受信部3cに出力し、送受信部3cでは、そのデータ部2を変調すると共に多重化して、アンテナ3dを介して電波4aとして無線通信機5に送信するようになっている(Step③)。

【0018】一方、誤り検出部5cで、ヘッダ部1に含

まれる誤り検出符号1bより誤りがなくどうか検出し、誤りがあった場合には、誤りを検出した旨の信号である誤り検出信号6bを送受信部5b、アンテナ5aを介して電波4bとして無線通信機3に送信する(Step 19)。データ構成部3bでは、アンテナ3d、送受信部3cを介して、電波4bに含まれる誤り検出信号6bを検出するか、無線通信機5から何らかの応答(正常信号6a又は誤り検出信号6b)がある相当の時間までに、無線通信機5から応答がない場合には、ヘッダ部1を起したとみなし、送信に失敗したヘッダ部1として、送受信部3c、アンテナ3dを介して、電波4aとして、無線通信機5に送信する(Step 20)。

【0019】再送されたヘッダ部1は、無線通信機5の誤り検出部5cで誤り検出符号1bより誤りがなくどうか検査され、誤りがなければ、受信データ配列部5dに受信データを格納すると共に、誤りがなく旨を含んだ正常信号6aを無線通信機3に送信する(Step 20)。無線通信機3のデータ構成部3bでは、正常信号6aを受信すると、構成しておいたデータ部2を無線通信機5に送信するようになっている(Step 20)。

【0020】このように、本実施形態の通信方式によれば、ヘッダ部1のデータ伝送速度はデータ部2に比べて速く、データ部2に比べればエラーの発生率が低いことに着目し、まずヘッダ部1のみを送信して、ヘッダ部1を起した場合に、データ部2もエラーが発生する可能性が高いので、データ部2の送信を行わず、再度ヘッダ部1のみを送信しおいて、ヘッダ部1の送信でエラーが発生しないことを確認してから、データ部2を送信するようにしたので、パケットを送信し終わってから再送する場合に比べて、データ伝送効率を上げることが可能となる。

【0021】第2の実施形態に、ヘッダ部1にエラーがあった場合に、任意の待ち時間後にヘッダ部1を再送するようにした通信方式について、図4に基づいて詳細に説明する。図4は、本実施形態の通信方式における時系列の通信状態を示す図である。尚、送信側と受信側の通信状態のみについて説明すると、第1の実施形態と同様の部分については、説明を省略又は簡略化することとする。

【0022】図4に示すように、送信側が、プリアンブルやアドレス等が含まれるデータ1aと、誤り検出符号1bとを含んだヘッダ部1を受信側に送信すると(Step 19)、受信側では、受信したヘッダ部1に含まれる誤り検出符号1bから、ヘッダエラーがなくどうか検査を行い、誤りが起きた場合には、その旨を含んだ誤り検出信号6bを送信側に送信する(Step 20)。送信側では、誤り検出信号6bを受信するか、無線通信機5から何らかの応答がある相当の時間までに、無線通信機5から応答がない場合には、任意の待ち時間7を経過した後に(Step 20)、送信に失敗したヘッダ部1を、

受信側に再送するようになっている(Step 20)。そして、ヘッダエラーが発生せず、受信側より、誤りがなく旨を含んだ正常信号6aが返信された場合には(Step 20)、構成しておいたデータ部2を、受信側に送信するようになっている。

【0023】このように、第1の実施形態の通信方式に加え、任意の待ち時間7の経過後に、ヘッダ部1を再送するようにしたこと、一定時間連続して発生するような妨害波の影響を回避することが可能となるのである。しかし、任意に設定された待ち時間7を超えて継続して発生する妨害波の影響も考えられるので、例えば、最初は2ミリ秒、次は4ミリ秒というように、待ち時間7を長くすることによって、異なった発生時間をもった複数の妨害波の影響を回避することができると共に、伝送効率を向上させることができる。

【0024】第3の実施形態に「コンビニエンスストアや、一般家庭で広く使用されている調理用機器として、電子レンジがあるが、電源周波数が50Hzとのエリアでは、電子レンジの種類により10ミリ秒又は20ミリ秒周期の雑音(妨害波)を発生させることが知られ、無線通信システムにとっては、伝送エラーの要因となる場合があることから、当該妨害波の影響を防ぐ手段が求められている。本実施形態では、かかる問題点に鑑みてなされたもので、2.5ミリ秒からヘッダ部1の送信時間と、受信側から何らかの応答がある相当の時間とを減じた時間を、待ち時間7とすることで、電子レンジ等からの妨害波等のように、ある一定の周期を持った妨害波を回避する通信方式である。

【0025】以下、本実施形態の通信方式について、図2及び図5に基づいて詳細に説明する。図5は、時系列の波形を示す図であって、(a)及び(b)の上段は夫々10ミリ秒、20ミリ秒周期の電子レンジの雑音8aを示し、下段は夫々、本実施形態の通信方式における通信状態を示す図である。尚、送信側と受信側の通信状態のみについて説明することし、第1の実施形態と同様の部分については、説明を省略又は簡略化することとする。

【0026】図5(a)に示すように、電子レンジからの雑音8aの影響により、ヘッダ部1を送信しても、ヘッダエラーを引き起こすので、10ミリ秒周期に発生する電子レンジの雑音8aの、四分の一周期である2.5ミリ秒から、ヘッダ部1の送信時間及び受信側から何らかの応答がある相当の時間からなる時間xを減じて求めた待ち時間7を経過した後に、ヘッダ部1を再送する。このとき、まだ電子レンジから雑音8aが放射されている場合には、ヘッダエラーを起すが、また2.5ミリ秒から時間xを減じて求めた待ち時間7を経過した後に、ヘッダ部1を再送するようにする。

【0027】このようにすることで、5ミリ秒が経過して電子レンジの雑音8aの影響を回避することができ、

正常信号6aを受信した後に、2.5ミリ秒から、ヘッダ部1の送信時間及び受信側から何らかの応答がある相当の時間からなる時間xを減じた時間だけデータ部2を出力するようにすることで、次に発生する雑音8aの影響を受けずに済むこととなる。

【0028】一方、図5(h)に示すように、電子レンジからの雑音8aが2.0ミリ秒周波の場合には、上記の雑音1.0ミリ秒の時と同様にして、正常信号6aを受信するまで、2.5ミリ秒から、ヘッダ部1の送信時間及び受信側から何らかの応答がある相当の時間からなる時間xを減じた待ち時間7を経過した後に、ヘッダ部1の再送を繰り返すようにする。尚、ヘッダエラーを3回以上繰り返した場合には、電子レンジからの雑音8aは、1.0ミリ秒周波であることが分かるので、7.5ミリ秒からヘッダ部1の送信時間を減じた時間分だけデータ部2を出力するようにすることで、次に発生する雑音8aの影響を受けずに済むこととなる。

【0029】すなわち、本実施形態においては、妨害波発生周期の二分の一の時間を、ヘッダ部1の送信時間及び受信側から何らかの応答がある相当の時間からなる時間xと、待ち時間7とからなる単位時間の、2倍以上で割られるように、待ち時間7を決め、正常信号6aを受信した場合に初めて、ヘッダエラーが起きた回数(誤り検出信号8bが検出された回数)から1回減じた回数に、単位時間を乗じて得た時間から、時間xを減じて得た時間内に、データ部2を送信することにより、一定の周期を持った妨害波の影響を回避することができるものである。

【0030】また、以上の第1乃至第3の実施形態で用いる無線通信システムは、データを送信する無線通信機3と、無線通信機3からのデータを受信する無線通信機5とからなり、その構成上、一見、無線通信機3から無線通信機5への一方のみのデータ送信とされるが、この構成に限定されるものではなく、無線通信機3に無線通信機5の構成である誤り検出部5c、受信データ記憶部5dを加える一方、無線通信機5に無線通信機3の構成であるデータ構成部3b、送信データ記憶部3aを加えることによって、双方向のデータ送信を可能となるように構成しても良い。

【0031】[第4の実施形態]次に、ある方向から連続して発生するような妨害波の影響を回避することができ通信方式について詳細に説明する。尚、第1の実施形態と同様の部分については、説明を省略又は簡略化することとする。図6のアンテナ指向性10の概念図に示すように、無線送信機8のアンテナ9dは、指向性10aを持たせて、ある方向へ電波4を送受信し易くしているが、又は、指向性10aを持たせた全方向10bへ電波4を送受信できるようにしている。

【0032】指向性10aを持たせた場合、伝送のための電波出力を低く抑えることができるが、指向性10a

の方向に妨害波8bを発生する妨害波発生機器1が存在する場合、その妨害波8bの影響を強く受け、伝送エラーを頻発することになる。一方、全方向10bに電波4を送受信できるようにした場合は、妨害波8bの影響は弱くなるので、伝送エラーが減少するが、伝送のための電波出力を上げなければならず、伝送効率の面からは、指向性10aを持たせることが望ましい。そこで、本実施形態の無線通信機9においては、ヘッダエラーが頻発する場合には、指向性10aを、妨害波8bの影響を受けないようにする方向へ向けるようにしている。

【0033】図7は本実施形態の無線通信機9の構成を示す図であり、エラー履歴記憶部9aに備えたデータ記憶部9aと、データ構成部9bと、送受信部9cと、アンテナ9dと、誤り検出部9eを備えた構成となっている。送受信側の無線通信機9に備えられたエラー履歴記憶部9aは、図8に示すように、受信側の無線通信機9から、誤りがあった旨を含む誤り検出信号を受信すると、その受信回数(ヘッダエラー発生回数)を記憶しておき、所定時間内に所定回数以上エラーが発生した場合は、次にヘッダ部を送信するときに、無線送信機8のアンテナ9dの指向性10aを変えて、妨害波8bの影響を受けにくい方向に指向性10aを向けることを繰り返すことで、ある方向から連続して発生するような妨害波の影響を回避するようになる。

【0034】[第5の実施形態]次に、ある通信チャネルを連続して占有するような妨害波の影響を回避することができる通信方式について詳細に説明する。尚、第3の実施形態と同様の部分については、説明を省略又は簡略化することとする。本実施形態の無線通信システムは、図7に示す無線通信システムと同様の構成を具備していると共に、複数チャネルでの無線通信が可能なシステムとなっている。

【0035】そして、第3の実施形態と同様にして、図8に示すように、エラー履歴記憶部9aにヘッダエラー発生回数を記憶しておき、所定時間内に所定回数以上エラーが発生した場合は、次のヘッダ部を送信するときに、ヘッダ部内に通信チャネル変更通知を含めて、受信側の無線受信機8に通信チャネルを変更する旨を通知し、データ部を送信時より、通信チャネルを変更して送受信を行うようにする。このように構成することによって、ある通信チャネルを連続して占有するような妨害波の影響を回避することが可能となる。

【0036】尚、第1乃至第3、第5の実施形態における通信方式では、無線通信システムを用いて説明したが、当該無線通信システムに限定されるものではなく、有線通信システムにも用いることができるものである。

【0037】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明においては、パケットのヘッダ部とデータ部とでデータ伝送速度を可変とした、通信機で用いられる通信方式におい

て、まずヘッダ部のみを送信してヘッダエラーが発生するようであれば、データ部を送信しても誤りが発生する確率が極めて高いので、改めてヘッダ部の再送を行って、受信側から誤りがなかった旨の信号を受信した場合にはじめて、データ部を送信するようにしたことで、データ伝送効率を著しく向上させることができるという効果を奏する。

【0038】請求項2記載の発明においては、任意の待ち時間の経過後にヘッダ部の再送を行うことで、一定時間連続して発生するような妨害波の影響を回避することができるという効果を奏する。

【0039】請求項3記載の発明においては、待ち時間をヘッダ部の再送の度に長くなるようにしたことで、異なる発生時間をもった妨害波の影響を回避することができるという効果を奏する。

【0040】請求項4記載の発明においては、妨害波発生周期の二分の一の時間を、ヘッダ部の送信時間と、受信側から何らかの返答がある相当の時間を加えた時間と、待ち時間とからなる単位時間の、2倍以上で割りきれられるように、待ち時間を決め、ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号を受信した場合に初めて、ヘッダエラーが起きた回数から1回減じた回数に、単位時間を乗じて得た時間から、ヘッダ部の送信時間及び相当の時間を減じて得た時間内に、データ部を送信することで、一定の周期をもって発生する妨害波の影響を回避することができるという効果を奏する。

【0041】請求項5記載の発明においては、ヘッダエラーが、所定時間内に所定回数以上、発生する場合には、送信側の無線通信機のアンテナ、又は受信側の無線通信機のアンテナの少なくとも一方のアンテナ指向性を変化させることで、ある方向から連続して発生するような妨害波の影響を回避することができるという効果を奏する。

【0042】請求項6記載の発明においては、ヘッダエラーが、所定時間内に所定回数以上、発生する場合には、次回にヘッダ部を送信する際に、送信側の無線通信機の通信チャンネルを変更すると共に、ヘッダ部に、その送信側の無線通信機と同様の通信チャンネルに変更させる旨の通信チャンネル変更通知を含めて送信し、受信側の無線通信機の通信チャンネルを、送信側の無線通信機*40

* 機と同じ通信チャンネルに変更するようにしたことで、あるチャンネルを連続して占有するような妨害波の影響を回避することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の通信方式におけるパケットフォーマットを示す概念図である。

【図2】第1の実施形態の通信方式を用いた無線通信システムを示す概念図であり、(a)はデータを送信する無線通信機3、(b)は無線通信機3からのデータを受信する無線通信機5の構成を示すブロック図である。

【図3】第1の実施形態の通信方式における時系列の送信状態を示す図であり、(a)はヘッダエラーが発生しなかった時、(b)はヘッダエラーが発生した時の状態を示す図である。

【図4】第2の実施形態の通信方式における時系列の送信状態を示す図である。

【図5】時系列の波形を示す図であって、(a)及び(b)の上段は夫々10ミリ秒、20ミリ秒周期の電子レンジの雑音8aを示し、下段は夫々、第3の実施形態の通信方式における送信状態を示す図である。

【図6】無線通信機9に備えられたアンテナ9dのアンテナ指向性10を示す概念図である。

【図7】第4及び第5の実施形態の無線通信機9の構成を示す図である。

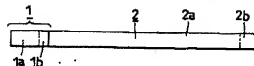
【図8】第4及び第5の実施形態の通信方式を示すフローチャートである。

【図9】従来のパケットフォーマットを示す概念図である。

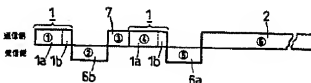
【符号の説明】

- 1 ヘッダ部
- 1b 誤り検出符号
- 2 データ部
- 3 無線通信機
- 5 無線通信機
- 5a 正常信号（ヘッダ部に誤りがなかった旨の信号）
- 5b 誤り検出信号（誤りを検出した旨の信号）
- 7 待ち時間
- 9 無線通信機
- 10 アンテナ指向性

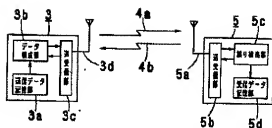
【図1】



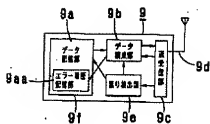
【図4】



【図2】

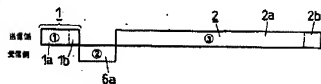


【図7】

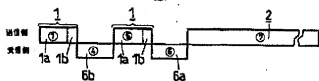


【図3】

(a)

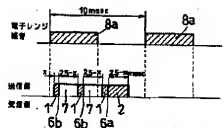


(b)



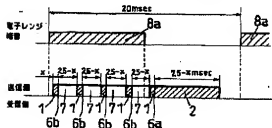
【図5】

(a)

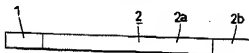


×：(ヘッド部)の送信時間及び受信部
から戻るまでの応答がある場合の時間

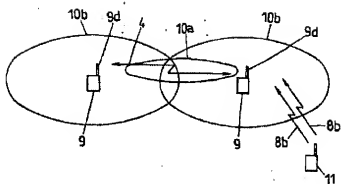
(b)



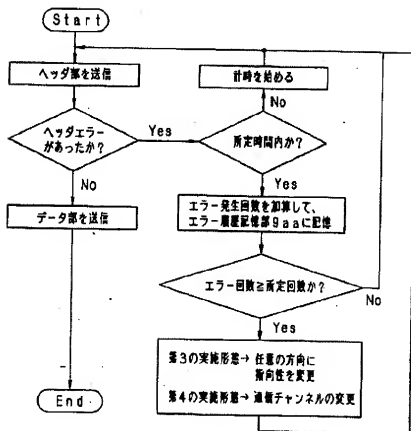
【図9】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 新居 隆之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

Fターム(参考)

5K030 HA08 JA05 JL01 LA02 LE14

5K034 EE03 FH11 MM03 NM08 MN25

NN11

5K067 AA13 BB04 BB21 CC08 DD46

EE02 EE10 JJ21 JJ37 KK02

LL11